BODMAS

ಗೊಂದಲಕ್ಕೀಡಾಗುವಂಥದ್ದು ಏನಾದರೂ ಇದೆಯೇ?

ಅನುಪಮ. ಎಸ್. ಎಮ್

ಬಹುತೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ BODMAS (ಬಾಡ್ಮಾಸ್) ಅನ್ನು ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನೆರವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಲಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿವೆ –

- ಇದೊಂದು ನಿಯಮಾವಳಿಯೇ?
- ಆ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ಶ್ರೇಣೀಕರಣ ಏಕಿದೆ?

BODMAS ಎಂದರೆ ಏನು?

BODMAS, PEMDAS (ಪೆಮ್ಡಾಸ್), PIMDAS (ಪಿಮ್ಡಾಸ್); ಇವು, ಸಂಖ್ಯೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಬಳಸುವ 'ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಕ್ರಮ'ದ ರೂಢಿಯನ್ನು ನೆನಪಿಸುವ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪಗಳು.

ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿರುವ ಸಂಖ್ಯೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸಿದಾಗ, ಅವರು ಆ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸರಳಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ –

- ಮೊದಲು, ಕಂಸಗಳು
- ಆ ಬಳಿಕ ಘಾತಾಂಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು
- ಬಳಿಕ, ಭಾಗಾಕಾರ ಅಥವಾ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಸಿಗುತ್ತದೋ ಅದನ್ನು ಮಾಡುವುದು
- ಕೊನೆಗೆ, ಕೂಡುವುದು ಅಥವಾ ಕಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ, ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಸಿಗುತ್ತದೋ ಅದನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ಗಮನಿಸಿ: PEMDASನಲ್ಲಿ E ಎಂದರೆ Exponent (ಘಾತಾಂಕ). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ, BODMASನಲ್ಲಿರುವ ಅಕ್ಷರ O ಸೂಚಿಸುವ Of ಅರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ. Of ಪದವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗೊಂದಲಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರು BODMASನಲ್ಲಿರುವ O ಅನ್ನು Of ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸುವ ಬದಲು ಘಾತಾಂಕದ Order (ಪಟ್ಟು/ಘಾತ) ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಅರ್ಥೈಸುವುದಾದರೆ, BODMAS ಬಳಸುವುದೇ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಏಕೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ Parantheses (P) ಪದಕ್ಕಿಂತ Bracket (B) ಸುಲಭ. ಆಯ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಇರಲಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಷ್ಟೇ.

ಉದಾಹರಣೆ: $2 \times (3 - 5) + 7^3$ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು,

BODMAS ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಮೊದಲು ಕಂಸದೊಳಗಿನ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು: $2 \times (-2) + 7^3$

ಬಳಿಕ ಘಾತಾಂಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯುವುದು: 2 X (-2) + 343

ಆ ಬಳಿಕ ಗುಣಾಕಾರ: -4 + 343

ಕೊನೆಗೆ ಕಳೆಯುವುದು: 339

ಎದುರಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು:

ಹಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲೆಕ್ಕ ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ವಿವಿಧ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೊಂದಲದಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಬೆಂಬಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ತಂತ್ರವೇ BODMAS ನಿಯಮವಾಳಿ ಎಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ BODMAS ನಿಯಮವನ್ನು ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಕುರುಡಾಗಿ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಆ ನಿಯಮ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ಸಿಗುವ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಅತೃಪ್ತರಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಈ ನಿಯಮಾವಳಿಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿ ವಿನಾಕಾರಣ ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನುಮಾನವೂ ಇಲ್ಲ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಹಲವು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬಂದರಂತೂ ಮುಗಿದೇಹೋಯಿತು! ನಿಯಮಾವಳಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹೊರೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ನಿಯಮಾವಳಿಯ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲರು.

BODMASನಲ್ಲಿ ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮ ಇರುವುದು ಏತಕ್ಕಾಗಿ?

ಎರಡು ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದೇ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜರಗುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಶೋಧವನ್ನು ಶುರು ಮಾಡೋಣ.

6+2, 6 X 2, 6 ÷ 2 …

ಅಥವಾ 6 + 3 + 4 + 5 + 3…

ಅಥವಾ 3 X 2 X 6 X 8 X 5 …

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವೇ ಆಗಿದೆ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ನೋಡುವ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಂತೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮಗುವು ವಾಸ್ತವ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಎದುರುಗೊಳ್ಳುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿದರ್ಶನವನ್ನೇ ನೋಡಿ:

ಅಮ್ಮ ತಲಾ ಎರಡು ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳನ್ನು ರವಿ, ರೀನ ಹಾಗೂ ಮನಿತ್ ಗೆ ನೀಡಿದ ಮೇಲೂ ಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ 4 ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳು ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಪೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿದ್ದ ಒಟ್ಟು ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳು ಎಷ್ಟು?

ಅ) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬಿಡಿಸಬಹುದು. 2 + 2 + 2 + 4 = 10. ಒಟ್ಟು 10 ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳು.

ಆ) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೂ ಬಿಡಿಸಬಹುದು: 2 X 3 + 4.

ಇಲ್ಲಿ, ಎರಡು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ:

6 + 4 = 10 (ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಕೂಡುವುದು).

2 X 7 = 14 (ಮೊದಲು ಕೂಡಿ ನಂತರ ಗುಣಿಸುವುದು).

ಕೂಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಷ್ಟೇ ನಡೆಸಿದಾಗ ಸರಿ ಉತ್ತರ 10 ಎಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. 2 ಅನ್ನು ಮೂರು ಸಲ ಕೂಡುವುದನ್ನು 2 X 3 ಅಂತ ಬರೆದು, ಅದರ ಉತ್ತರವಾದ 6 ಅನ್ನು 4 ಕ್ಕೆ ಕೂಡಿದಾಗ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ 10 ಎಂದು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದರಿಂದ, ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಯಾವುದು ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಸುಲಭವಾಯಿತು.

ಸಂದರ್ಭದ ಅರಿವು ನಮಗಿರದಿದ್ದರೆ? ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕೆ?

ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ: 2 + 3 X 4

ಇದನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಆಯ್ಕೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ-

ಅ) 5 X 4 = 20 (ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕೂಡುವುದು ನಂತರ ಗುಣಿಸುವುದು)

ಆ) 2 + 12 = 14 (ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗುಣಿಸುವುದು ನಂತರ ಕೂಡುವುದು)

ಯಾವ ಆಯ್ಕೆಯು ಸರಿಯಾದದ್ದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸದೃಢವಾದ ನಿಯಮಾವಳಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ, ಕೂಡುವುದು ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವುದು ಎಂಬ ಎರಡು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಹುಡುಕಾಟವನ್ನು ಆರಂಭಿಸೋಣ.

3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 – 7 + 4 – 7 – 7 + 5 + 4 … (1)

ಇಲ್ಲಿ, ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೋ, ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೋ ಇಲ್ಲ, ಕಲಸುಮೇಲೋಗರವಾಗಿಯೋ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಹೇಗೆ ಬಿಡಿಸಿದರೂ, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೂಡುವ ಹಾಗೂ ಕಳೆಯುವ ನಿಯಮವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಾಲಿಸಿದ್ದೇ ಆದಲ್ಲಿ, ನಮಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವೇ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಪದೇ ಪದೇ ಕೂಡುವುದೇ ಗುಣಾಕಾರ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಬಹುದು.

4 X 3 + 2 X 2 + 3 X -7 + 2 X 4 + 5.

ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು,

3 ಅನ್ನು 4 ಸಲ ಕೂಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮುಂದಿನದ್ದಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು

2 ಅನ್ನು 2 ಸಲ ಕೂಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮುಂದಿನದ್ದಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು

-7 ಅನ್ನು 3 ಸಲ ಕೂಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮುಂದಿನದ್ದಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು

4 ಅನ್ನು 2 ಸಲ ಕೂಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು.

ಇದು ಹೀಗೆ ಸರಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 12 + 4 – 21 + 8 + 5 = 8.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಮ್ಮ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಸರಳ ಮಾಡಿತು. ಜೊತೆಗೆ, ಕೂಡುವ ಹಾಗೂ ಕಳೆಯುವ ಮುನ್ನ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬ ನಿಯಮವೂ ತಿಳಿದುಬಂತು.

ಇದೇ ರೀತಿ, ಪದೇ ಪದೇ ಕಳೆಯುವುದೇ ಭಾಗಾಕಾರ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಕೂಡುವ ಹಾಗೂ ಕಳೆಯುವ ಮುನ್ನ ಭಾಗಾಕಾರ ಮಾಡಬೇಕು ಎನ್ನುವುದೂ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಈ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು – ಪದೇ ಪದೇ ಕೂಡುವುದೇ ಗುಣಾಕಾರ, ಪದೇ ಪದೇ ಕಳೆಯುವುದೇ ಭಾಗಾಕಾರ ಹಾಗೂ, ಪದೇ ಪದೇ ಗುಣಿಸುವುದೇ ಘಾತಾಂಕ.

ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಈ ಅನುಕ್ರಮವು BODMAS ನಿಯಮಾವಳಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೂಡುವುದು ಹಾಗೂ ಕಳೆಯುವುದು ಒಂದೇ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಗುಣಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಭಾಗಾಕಾರಕ್ಕೂ ಇದು ಅನ್ವಯ. ಹೀಗಿದ್ದೂ, ಒಂದು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸಲೇಬೇಕು. ಅದೇನೆಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ನೋಡೋಣ.

ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಈ ನಿಯಮ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾಗಿ, ಒಡ್ಮಾಸ್ (ODMAS) ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಈಗ, ಕಂಸಗಳ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಯಾವುದಾದರು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಡ್ಮಾಸ್ ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಲ್ಲಿ, ಕಂಸಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಕಂಸದೊಳಗೆ ಇರುವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಬಿಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ. ಸಮೀಕರಣ (1) ಅನ್ನು ಒಂದು ವೇಳೆ 3 – (5 + 3) – 5 + 7 x 7 x 7 ಎಂದು ನೀಡಲಾಗಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಬಿಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು:

3 – 8 – 5 + 7 x 7 x 7 = 3 – 8 – 5 + 343 = 333.

ಕಡೆಯದಾಗಿ, ಗುಣಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಭಾಗಾಕಾರದ ನಡುವಿನ ಅನುಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

12 ÷ 3 x 2 ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದು.

ಅ) 4 x 2 = 8 (ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಭಾಗಾಕಾರ ನಂತರ ಗುಣಾಕಾರ)

ಆ) 12 ÷ 6 = 2 (ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ ನಂತರ ಭಾಗಾಕಾರ)

ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನುಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಭಾಗಾಕಾರ ಒಂದೇ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿರುವಂಥದ್ದು ನಿಜ. ಆದರೆ, ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಂಥ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಲು ಒಂದು ನಿಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ರೂಪಿಸಬಹುದು – ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಾಗುವಾಗ, ಗುಣಾಕಾರ ಅಥವಾ ಭಾಗಾಕಾರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು[1]. ಇದರಂತೆ, BODMAS ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರವೂ ಕೂಡ, ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ 8; 2 ಅಲ್ಲ. ಈ ಒಳ ಅನುಶ್ರೇಣೀಕರಣವು ಎಷ್ಟು ನಾಜೂಕಿನದ್ದೆಂದರೆ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಲವು ವಿವಾದಗಳೇ ಎದ್ದಿವೆ. ಇದರ ಕುರಿತು ಗೂಗಲ್ ನಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ತಾಣವನ್ನು ನೋಡಿರಿ: https://www.popularmechanics.com/science/math/a28569610/viral-math-problem-2019-solved/ ಮತ್ತು https://twitter.com/kmgelic/status/1155598050959745026

BODMAS ನಿಯಮವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಾಲಿಸಿ, ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರವೋ ಅಥವಾ ಭಾಗಾಕಾರವೋ ಎನ್ನುವ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಓದುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿದ್ದರೆ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗೊಂದಲವೂ ಇರಲಾರದು. BODMAS ಅನ್ನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದೇ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಗಮನಿಸಿ: ಕೂಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಳೆಯುವಿಕೆಯ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. 5 + 3 – 2; ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ 8 – 2 ಮಾಡಿದರೂ, 5 + 1 ಮಾಡಿದರೂ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ. ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಾಲಿಸಿರಬೇಕು ಅಷ್ಟೇ.

01. ಪ್ರಸ್ತುತ ಚರ್ಚೆಯು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದರೂರು ಕೂಡ, ಇದೇ ವಾದವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. n ನಿಂದ ಭಾಗಿಸುವುದು (÷n) ಎಂದರೆ, 1/ n ನಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದು, ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ n ಅನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು (-n) ಎಂದರೆ – n ಅನ್ನು ಕೂಡುವುದು (+(-n)); ಈ ಅಂಶವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಪಡಿಸಬಹುದು.

ಬೋಧನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರವೇಶ:

1. **ಗದ್ಯರೂಪಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮಾದರಿ**

ಎರಡು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಗದ್ಯರೂಪಿ ಲೆಕ್ಕವು, ಸಂಕೇತ ರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಹಾಗೂ ಆ ಮೂಲಕ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವದನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 01: ಸಾನು ಒಂದು ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 12 ಸೇಬುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಅಂಥಾ ಮೂರು ಬುಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ಮೇಲೂ ಅವಳ ಬಳಿ 2 ಸೇಬುಗಳು ಮಿಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಅವಳ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಸೇಬುಗಳಿದ್ದವು?

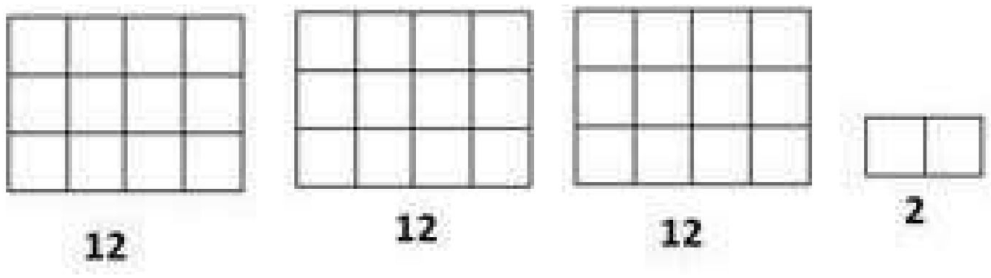
ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸಂಕೇತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು:3 x 12 + 2

ನಿಯಮಾವಳಿಯ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಮೊದಲು ಗುಣಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಕೂಡಬೇಕು.

36 + 2 = 38.

ಗಮನಿಸಿ: ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ,

ಅ) ಲೆಕ್ಕದ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಹೀಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು:



ಆ) ನಂತರ, ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾಳೆ.

3 x 12 = 36

36 + 2 = 38

ಕ್ರಮೇಣ, ದೃಶ್ಯರೂಪವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ನೇರವಾಗಿ ಅಂಕೋಕ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 02: ಒಂದು ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 24 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 3 ಕೊಳೆತಿವೆ. ಮಿಕ್ಕ ಒಳ್ಳೆಯ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಚಂದರ್ ಹಾಗೂ ಅವನ ಇಬ್ಬರು ಗೆಳೆಯರು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಎಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾವಿನಹಣ್ಣುಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ?

ಇದರ ಸಾಂಕೇತಿಕ ರೂಪ ಹೀಗಿದೆ:

(24-3) ÷ 3. 24ರಲ್ಲಿ ಮೂರನ್ನು ಕಳೆದರೆ 21 ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾದ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿಗಾಗಿ 3ರಿಂದ 21ನ್ನು ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ

21 ÷ 3 = 7.

ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಂಸದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಹೇಳಬೇಕು. ಕಂಸಗಳಿಲ್ಲದೆಯೇ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದದ್ದೇ ಆದಲ್ಲಿ, ಅದು 24 – 3 ÷ 3 ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. BODMASನ ನಿಯಮದಂತೆ ಉತ್ತರವು 24 – 1 = 23 ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇಂಥಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತ ರೂಪದ ಮಹತ್ವವನ್ನೂ, ನಿಯಮವಾಳಿಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

2. ನೀಡಲಾದ ಉಕ್ತಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಕಥೆ ಕಟ್ಟುವುದು

ಉದಾಹರಣೆ: 5 x 2 + 4

ಈ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸುವ ಒಂದು ಕಥೆಯನ್ನು ಹೆಣೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ: ತನ್ನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಥೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹಂಚಲು ಮೇಧಾಗೆ ಅವಳ ಶಿಕ್ಷಕಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲೂ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೂತಿದ್ದು, 2 ಬೆಂಚುಗಳಿಗೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹಂಚಿದ ಮೇಲೂ 4 ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮಿಕ್ಕಿದ್ದರೆ, ಒಟ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು? ಹೀಗೆ, ಕಥೆಯು ಪದಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೋ, ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೋ ಇರಬಹುದು. ಇಂಥಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದು: ಒಬ್ಬಳು ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವವಳಾದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬಳು ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವ ಕಥೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವವಳು.

3. ನಿಯಮಾವಳಿಯ ಹಿಂದಿನ ತರ್ಕವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಹಾಗೂ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಆ ನಿಯಮಾವಳಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 01: 53 + 53 + 53 + 53 + 53 + 53 + 27

- ಈ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಾದರೂ ಬಿಡಿಸಬಹುದು.
- ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸರಳ ಹಾಗೂ ಸುಲಭವಾಗುವ ಹಾಗೆ ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸೋಣ. 53ಅನ್ನು 6 ಸಲ ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಈ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು: 6 x 53 + 27 = 318 + 27 = 345 (53 ಅನ್ನು 6 ಸಲ 27ಕ್ಕೆ ಕೂಡು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಹೇಳಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ, ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ ನಂತರ ಕೂಡುವುದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ).

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತ, ಗುಣಾಕಾರ ಮೊದಲು ನಂತರ ಕೂಡುವುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಕೂಡುವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡಿ ನಂತರ ಗುಣಿಸಿದ್ದೇ ಆದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉತ್ತರ ಬರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ತೋರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 02: 34 + 102 + 102 + 102

- ಇದನ್ನು 34 + 3 x 102 ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ, 102ಅನ್ನು 3 ಸಲ 34ಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು.
- ಈ ನಿಯಮವು, ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. 102 ಅನ್ನು 3ರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಇದರ ಉತ್ತರವನ್ನು 34ಕ್ಕೆ ಕೂಡಬೇಕು.
  34 + 306 = 340.

ಇಲ್ಲೂ ಕೂಡ, ಗುಣಾಕಾರವು ಕೂಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಗಮನಿಸಿ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು 34 + (3 x 102) ಅಂತಲೂ ಬರೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಂಸದ ಬಳಕೆ ಅನಗತ್ಯವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಹೇಳಬೇಕು. ಗಣಿತ ಎಂಬ ಭಾಷೆಯು ಎಷ್ಟು ನಿಖರ ಹಾಗೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಬಗೆಯ ಚರ್ಚೆಯು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 03: 17 – 25 – 25 + 17 + 17 + 17 + 17 – 25 + 17

- ಈ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು 17 x 6 – 25 x 3 ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ, 3 ಸಲ 25 ಅನ್ನು 6 ಸಲ 17ರಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕು ಎಂದರ್ಥ.
- ಇಲ್ಲಿ, ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ ನಂತರ ಕಳೆಯುವುದು; 102 – 75 = 27

ಗಮನಿಸಿ: ಗುಣಾಕಾರವು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಿರಿದುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿರುವ ಉಕ್ತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಟ್ಟಿ, ಅವುಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆ 04: 12 – 3 – 3 + 2 – 3.

- ಈ ಉಕ್ತಿಯು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ: (12 + 2) – (3 x 3). ಅಂದರೆ, 12ಕ್ಕೆ 2ಅನ್ನು ಕೂಡಿ, ಬಂದ ಉತ್ತರದಿಂದ 3 ಸಲ 3ಅನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು.
- ಹಾಗಾಗಿ, ಕಂಸದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಬಿಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಂತರ ಕಳೆಯಬೇಕು.
  = 14 – 9 = 5

4. ಉಕ್ತಿಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು

ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಓದಿ, ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 01: 3 + 4 x 5

- 5ಅನ್ನು 4 ಸಲ 3ಕ್ಕೆ ಕೂಡುವುದು.
- ಹಾಗಾಗಿ, ಮೊದಲು 4 ಮತ್ತು 5 ಅನ್ನು ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಈ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ 3ಅನ್ನು ಕೂಡಿಸಬೇಕು.
  = 3 + 20 = 23.

ಉದಾಹರಣೆ 02: 6 x 5 – 8 ÷ 2

- ನಿಯಮಾವಳಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಓದಬೇಕು. ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ, ನಂತರ ಭಾಗಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವುದು. ಮೊದಲು 6 x 5 ಮಾಡಿದಾಗ 30 ಬರುತ್ತದೆ.
- ಬಳಿಕ 8 ÷ 2 ಮಾಡಿದಾಗ 4 ಬರುತ್ತದೆ.
- ಕೊನೆಯದಾಗಿ 30 – 4 ಮಾಡಿದಾಗ 26 ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಉತ್ತರ.

ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೀಗೆ ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ: ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೊದಲು ಗುಣಾಕಾರ, ನಂತರ ಭಾಗಾಕಾರ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುವಿಕೆ.

ಸಾರಾಂಶ: BODMAS ನ ಪ್ರಕಾರ ಕಂಸದೊಳಗಿನ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮೊದಲು ಬಿಡಿಸಬೇಕು. ನಂತರ, ಮೇಲಿನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಗುಣಾಕಾರ/ಭಾಗಾಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಕೂಡುವುದು/ಕಳೆಯುವುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ಶ್ರೇಣಿಯ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ.

ಆಕರಗಳು:

1 http://www.math.ucdenver.edu/~jloats/Student%20pdfs/4_Order%20of%20OperationsSass.pdf
http://mathforum.org/library/drmath/view/52582.html
https://www.scienceabc.com/eyeopeners/why-bodmas-or-pedmas-is-in-the-order-that-it-is.html
https://www.thecalculatorsite.com/articles/math/bodmas-order-of-operations.php
https://en.wikipedia.org/wiki/Order_of_operations

ಅನುಪಮ ಅವರು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್ ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸಿದ ಅನುಭವವಿರುವ ಇವರು ಹಲವು ಶಿಕ್ಷಕ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗುವಂತೆ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಸದ್ಯ ನಿರತರಾಗಿದ್ದು, ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರನ್ನು anupama@azimpremjifoundation.org ಇಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: ಅಮರ್ ಬಿ ಕಾರಂತ್

ಪರಿಶೀಲನೆ: ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ